

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

APPLICANTS : Shi-Yun CHO  
SERIAL NO. : Not Yet Assigned  
FILED : November 14, 2003  
FOR : OPTICAL MODULE OF OPTICAL ISOLATOR STRUCTURE

**PETITION FOR GRANT OF PRIORITY UNDER 35 USC 119**

MAIL STOP PATENT APPLICATION  
COMMISSIONER FOR PATENTS  
P.O. BOX 1450  
ALEXANDRIA, VA. 22313-1450

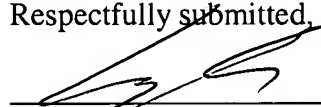
Dear Sir:

Applicant hereby petitions for grant of priority of the present Application on the basis of the following prior filed foreign Application:

<u>COUNTRY</u>	<u>SERIAL NO.</u>	<u>FILING DATE</u>
Republic of Korea	2003-46538	July 9, 2003

To perfect Applicant's claim to priority, a certified copy of the above listed prior filed Application is enclosed. Acknowledgment of Applicant's perfection of claim to priority is accordingly requested.

Respectfully submitted,

  
Steve S. Cha  
Attorney for Applicant  
Registration No. 44,069

CHA & REITER  
210 Route 4 East, #103  
Paramus, NJ 07652  
(201) 226-9245

Date: 11/14/03

**Certificate of Mailing Under 37 CFR 1.8**

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to MAIL STOP PATENT APPLICATION, COMMISSIONER FOR PATENTS, P. O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA. 22313-1450 on November 14, 2003.

Steve S. Cha, Reg. No. 44,069  
Name of Registered Rep.)

  
(Signature and Date)



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 10-2003-0046538  
Application Number

출원년월일 : 2003년 07월 09일  
Date of Application JUL 09, 2003

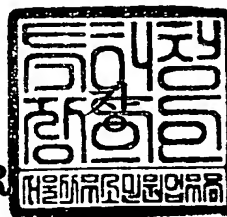
출원인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003      년      08      월      26      일

특      허      청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

**【서류명】** 특허출원서  
**【권리구분】** 특허  
**【수신처】** 특허청장  
**【참조번호】** 0004  
**【제출일자】** 2003.07.09  
**【국제특허분류】** G02B  
**【발명의 명칭】** 광 아이솔레이터 구조의 광모듈  
**【발명의 영문명칭】** OPTICAL MODULE WITH OPTICAL ISOLATOR STRUCTURE  
**【출원인】**

**【명칭】** 삼성전자 주식회사

**【출원인코드】** 1-1998-104271-3

## 【대리인】

**【성명】** 이건주

**【대리인코드】** 9-1998-000339-8

**【포괄위임등록번호】** 2003-001449-1

## 【발명자】

**【성명의 국문표기】** 조시연

**【성명의 영문표기】** CH0, Shi Yun

**【주민등록번호】** 680805-1110712

**【우편번호】** 156-091

**【주소】** 서울특별시 동작구 사당1동 1005-26 301호

**【국적】** KR

## 【심사청구】 청구

**【취지】** 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이건주 (인)

## 【수수료】

**【기본출원료】** 14 면 29,000 원

**【가산출원료】** 0 면 0 원

**【우선권주장료】** 0 건 0 원

**【심사청구료】** 8 항 365,000 원

**【합계】** 394,000 원

**【요약서】****【요약】**

본 발명에 따른 광모듈은 기설정된 편광 모드의 선편광된 제1 광을 출력하는 반도체 레이저와, 상기 제1 광을 기준으로 그 편광축이 45도 기울어져 있으며, 상기 반도체 레이저의 일단에 대향되도록 위치된 편광자와, 상기 반도체 레이저와 상기 편광자의 사이에 위치됨으로써 상기 제1 광이 상기 편광자의 편광축에 일치하도록 45도 회전시켜서 상기 편광자로 출력하고, 상기 편광자로부터 그 내부에 입력된 제2 광을 상기 제1 광에 직교하는 편광 모드를 갖도록 45도 회전시켜서 상기 반도체 레이저로 출력하는 패러데이 회전기를 포함한다.

**【대표도】**

도 2

**【색인어】**

아이솔레이터, 반도체 레이저, 패러데이 회전기

**【명세서】**

**【발명의 명칭】**

광 아이솔레이터 구조의 광모듈{OPTICAL MODULE WITH OPTICAL ISOLATOR  
STRUCTURE}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 종래의 아이솔레이터와 반도체 레이저를 포함하는 광모듈의 구성을 나타내는 도면,

도 2는 본 발명의 바른 실시예에 따른 광 아이솔레이터 구조의 광모듈의 구성을 나타내는 도면,

도 3은 TE 편광 모드를 갖는 선편광된 제1 광을 출력하는 반도체 레이저에 기설정된 반사광을 입력시켰을 때 광 모듈의 잡음 특성을 나타내는 그래프.

**【발명의 상세한 설명】**

**【발명의 목적】**

**【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<4> 본 발명은 광 통신 시스템에 사용되는 광모듈에 관한 것으로서, 특히 광 아이솔레이터를 포함하는 광모듈에 관한 것이다.

<5> 일반적인 광통신 시스템은 광신호를 송신하는 광송신 모듈과, 광수신 모듈과, 광신호의 전송 매질로서 상기 광송신 모듈과 광수신 모듈을 연결하는 광섬유

와, 광커넥터 및 광분배기 등과 같은 다수의 각 광 부품들을 포함하며, 상기 광 통신 시스템은 상술한 각 광 부품들이 상호 연결됨으로써 그 기능을 수행한다.

<6> 상술한 각 광 부품들이 부적절하게 결합되거나, 광신호의 진행 매질이 불균일할 경우에 산란광 등과 같은 그 진행 경로의 반대되는 방향으로 진행하게 되는 일부 반사광이 발생하게 된다. 상술한 반사광들은 특히 반도체 레이저 등에 교란 및 오동작을 유발하는 문제 요인이 된다.

<7> 상기 반도체 레이저 등의 광원이 상술한 반사광 등으로 인한 교란 및 오동작을 방지하기 위한 수단들이 제안되어지고 있으며, 그 중 널리 사용되고 있는 방법으로는 광의 진행 방향을 한 방향으로만 제한하는 아이솔레이터(Isolator) 등과 같은 광 부품을 사용하는 광통신 시스템이 제안되고 있다.

<8> 도 1은 종래의 아이솔레이터와 반도체 레이저를 포함하는 광모듈의 구성을 나타내는 도면이다. 도 1을 참조하면, 상술한 광모듈은 기설정된 파장의 광을 출력하는 반도체 레이저(110)와, 상기 반도체 레이저에서 출력된 광은 통과시키며 상기 반도체 레이저로 입력되는 반사광을 차단하는 아이솔레이터(120)를 포함한다.

<9> 상기 아이솔레이터(120)는 기설정된 선편광 성분의 광만을 통과시키는 편광자(121)와, 그 내부에 입력된 광을 45도 선편광 회전시키는 패러데이 회전기(122)와, 기설정된 편광 성분의 광만을 통과시키는 검광자(123)를 포함한다. 상기 반도체 레이저(110)에서 출력되는 광의 진행 방향을 Z축, 상기 Z축에 대해서 수직 직교하는 임의의 축들을 X 및 Y 축으로 정의한다.

- <10>      상기 편광자(121)의 편광축은 상기 Y축에 평행하다. 상기 편광자(121)는 상기 반도체 레이저(110)의 일단에 대향되게 위치됨으로써, 상기 반도체 레이저(110)에서 출력된 광 중에서 그 편광축과 일치하는 광을 상기 패러데이 회전기(122)로 통과시킨다.
- <11>      상기 패러데이 회전기(122)는 상기 편광자(121)에 그 일단이 대향되도록 위치됨으로써 상기 편광자(121)를 통과해서 그 내부에 입력된 광을 상기 편광자(121)의 편광축에 대해서 45도로 선편광 회전시켜서 상기 검광자(123)로 출력한다.
- <12>      상기 검광자(123)는 상기 패러데이 회전기(122)를 중심으로 상기 편광자(121)에 대칭되도록 위치되어져 있으며, 그 편광축이 상기 편광자(121)의 편광축에 대해서 45도의 각도를 갖도록 기울어져있다. 즉, 상기 검광자(123)는 그 편광축이 상기 X와, Y축의 사이에 45도의 기울기로 기울어져 있다. 결과적으로 상기 검광자(123)는 상기 패러데이 회전기(122)에서 출력된 45도 회전 선편광된 광과 그 편광축이 일치됨으로써 상기 패러데이 회전기(122)에서 출력된 선편광된 광을 통과시킨다.
- <13>      상기 아이솔레이터(120)의 반사광 차단 동작은 하기 하는 바와 같다. 상기 검광자(123)는 외부로부터 그 내부로 입력되는 선편광된 반사광 중에서 45도의 각도로 선편광된 반사광만을 상기 패러데이 회전기(122)로 통과시키며, 상기 패러데이 회전기(122)는 상기 검광자(123)로부터 그 내부로 입력된 반사광을 상기 편광자(121)의 편광축에 수직하도록 45도 선편광 회전된 후 상기 편광자(121)로 출력한다. 상기 편광자(121)는 상기 패러데이 회전기에서 45도 회전됨으로써 그

편광축에 수직하도록 선편광된 반사광을 상기 반도체 레이저로 통과시키지 않고 차단하게 된다.

- <14> 그러나, 종래의 아이솔레이터는 편광자와, 검광자의 각각의 편광축이 상호 45도의 각도 차를 가질 수 있도록 정밀한 광축 정렬이 요구된다. 즉, 광축 정렬로 인한 공정 지연 시간이 길어지고, 다수의 광 부품을 사용함으로써 그 생산비가 증대되는 문제가 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <15> 본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로서, 본 발명의 목적은 광축 정렬이 용이하고, 생산비 절감이 가능한 아이솔레이터 구조의 광모듈을 제공함에 있다.
- <16> 상기한 목적들을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 광모듈은,
- <17> 기설정된 편광 모드의 선편광된 제1 광을 출력하는 반도체 레이저와;
- <18> 상기 제1 광을 기준으로 그 편광축이 45도 기울어져있으며, 상기 반도체 레이저의 일단에 대향되도록 위치한 편광자와;
- <19> 상기 반도체 레이저와 상기 편광자의 사이에 위치됨으로써 상기 제1 광이 상기 편광자의 편광축에 일치하도록 45도 회전시켜서 상기 편광자로 출력하고, 상기 편광자로부터 그 내부에 입력된 제2 광을 상기 제1 광에 직교하는 편광 모



드를 갖도록 45도 회전시켜서 상기 반도체 레이저로 출력하는 패러데이 회전기를 포함한다.

### 【발명의 구성 및 작용】

<20> 이하 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다. 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

<21> 도 2는 본 발명의 바른 실시예에 따른 광 아이솔레이터 구조의 광모듈의 구성을 나타내는 도면이다. 도 2를 참조하면, 본 발명의 바른 실시예에 따른 광 아이솔레이터 구조의 광모듈은 반도체 레이저(210)와, 패러데이 회전기(220)와, 편광자(230)를 포함한다.

<22> 상기 반도체 레이저(210)는 TE 편광 모드를 갖는 선편광된 제1 광(201)을 출력하며, 상기 TE 모드에 직교하는 TM 편광 모드를 갖는 광에 의한 영향을 받지 않는다. 상기 반도체 레이저(210)에서 출력되는 광의 진행 방향을 Z축, 상기 Z축에 대해서 수직 직교하는 임의의 축들을 X 및 Y 축으로 정의한다. 또한, 상기 제1 광(201)은 상술한 Y축에 평행한 선편광 성분의 TE 편광 모드를 갖는 선편광된 광을 의미한다. 상술한 TM 편광 모드를 갖는 광은 상기 제1 광(201)에 직교하며, 상기 X축에 평행한 선편광 성분을 의미한다.

- <23>        상기 편광자(230)는 상기 반도체 레이저(210)의 일단에 대향되고, 상기 제1 광(201)을 기준으로 그 편광축이 상기 X 및 Y 축에 대해서 45도의 기울기를 갖도록 기울어져 있다.
- <24>        상기 패러데이 회전기(220)는 상기 반도체 레이저(210)와 상기 편광자(230)의 사이에 위치됨으로써 상기 반도체 레이저(210)에서 출력된 상기 제1 광(201)을 상기 편광자(230)의 편광축에 일치하도록 선편광된 광(201a)으로 45도 회전시킨 후상기 편광자(230)로 출력하고, 상기 편광자(230)로부터 그 내부에 입력된 제2 광(202)을 상기 제1 광(201)에 직교하는 TM 편광 모드를 갖도록 45도 회전된 선편광된 광(202b)을 상기 반도체 레이저(210)로 출력한다. 즉, 상기 패러데이 회전기(220)를 통과해서 상기 반도체 레이저(210)에 입력되는 선편광된 상기 제2 광(202b)의 편광 모드는 상기 제1 광(201)에 직교하는 TM 편광 모드를 갖게됨으로써, 상기 반도체 레이저(210)에서 출력되는 TE 편광 모드를 갖는 상기 제1 광(201)에 아무런 제한을 가하지 못하게 된다.
- <25>        도 3은 도 2에 도시된 TE 편광 모드를 갖는 제1 광을 출력하는 반도체 레이저(210)에 기설정된 세기를 갖는 반사광을 입력시켰을 때 반도체 레이저에서 출력되는 제1 광의 잡음 값의 변화를 측정한 그래프이다. 이때 입력되는 반사광의 편광 모드는 모드 제어기를 통해서 무작위로 선택된다.
- <26>        도 3의 그래프 측정에 있어서, 반도체 레이저가 반사광 등의 영향을 전혀 받지 않는 상태를 기준으로 측정하여야 하지만, 실제적으로 반사광의 영향이 없다고 생각되는 -38dB의 잡음광의 세기를 기준으로 설정했다.

<27> 또한, 상기 반도체 레이저에 입력되는 반사광은 상기 반도체 레이저에서 출력된 제1 광의 일부를 미러 등을 사용함으로써 상기 반도체 레이저로 반사되는 반사광으로 사용했다. 실험에 사용된 반사광의 세기는 -12dB를 사용했으며, TE 및 TM 편광 모드를 갖는 반사광으로 인해서 상기 반도체 레이저에서 출력되는 상기 제1 광에 잡음 값의 변화를 측정했다.

<28> 도 3에 따르면, TM 편광 모드를 갖는 -12dB의 반사광이 상기 반도체 레이저에 입력된 경우에, 상기 반도체 레이저에서 출력된 제1 광에서 검출된 잡음 값은 기준 값에 비해서 약 3~4dB 증가한다. 반면에 TE 편광 모드를 갖는 -12dB의 반사광이 상기 반도체 레이저에 입력된 경우에, 상기 반도체 레이저에서 상기 반도체 레이저에서 출력된 제1 광에서 검출된 잡음 값은 기준 값에 비해서 약 15dB 증가한다.

<29> 결과적으로 반도체 레이저에 입력되는 반사광의 편광 모드를 반도체 레이저에서 출력되는 광의 편광 모드에 반대되도록 함으로써 상기 반도체 레이저 자체를 검광자로 사용한 본 발명의 구조로도 그 잡음값을 감소시킬 수 있다.

#### 【발명의 효과】

<30> 본 발명에 따른 아이솔레이터 구조의 광모듈은 상호 45도의 각도로 그 편광축이 어긋나도록 배열되는 두 개의 편광자를 포함하지 않고도 아이솔레이터의 기

능을 수행할 수 있다는 이점이 있다. 즉, 반도체 레이저를 일종의 검광자로 활용함으로써 광축 정렬이 용이하고, 경비 절감이 가능하다는 이점이 있다.

<31>

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

광모듈에 있어서,

기설정된 편광 모드의 선편광된 제1 광을 출력하는 반도체 레이저와;

상기 제1 광을 기준으로 그 편광축이 45도 기울어져 있으며, 상기 반도체 레이저의 일단에 대향되도록 위치한 편광자와;

상기 반도체 레이저와 상기 편광자의 사이에 위치됨으로써 상기 제1 광이 상기 편광자의 편광축에 일치하도록 45도 회전시켜서 상기 편광자로 출력하고, 상기 편광자로부터 그 내부에 입력된 제2 광을 상기 제1 광에 직교하는 편광 모드를 갖도록 45도 회전시켜서 상기 반도체 레이저로 출력하는 패러데이 회전기를 포함함을 특징으로 하는 광 아이솔레이터 구조의 광모듈.

**【청구항 2】**

제 1항에 있어서,

상기 반도체 레이저와 상기 패러데이 회전기 사이에 렌즈를 더 포함함을 특징으로 하는 광 아이솔레이터 구조의 광모듈.

**【청구항 3】**

제 1항에 있어서,

상기 편광자 다음에 렌즈 등의 광부품 등을 더 포함함을 특징으로 하는 광 아이솔레이터 구조의 광모듈.

【청구항 4】

제 1항에 있어서,

상기 제1 광의 편광 모드는 TE 모드임을 특징으로 하는 광 아이솔레이터 구조의 광모듈.

【청구항 5】

제 1항에 있어서,

상기 패러데이 회전기를 통과해서 상기 반도체 레이저에 입력되는 상기 제2 광의 편광 모드는 TM 모드임을 특징으로 하는 광 아이솔레이터 구조의 광모듈.

【청구항 6】

제 1항에 있어서,

상기 패러데이 회전기를 통과해서 상기 반도체 레이저에 입력된 제2 광은 상기 제1 광의 편광 모드에 대해서 직교하는 편광 모드를 갖게됨을 특징으로 하는 광 아이솔레이터 구조의 광모듈.

**【청구항 7】**

광모듈에 있어서,

TM 모드로 선편광된 제1 광을 출력하는 반도체 레이저와;

상기 제1 광을 기준으로 그 편광축이 45도 기울어져있으며, 상기 반도체 레이저의 일단에 대향되도록 위치한 편광자와;

상기 반도체 레이저와 상기 편광자의 사이에 위치됨으로써 상기 제1 광이 상기 편광자의 편광축에 일치하도록 45도 회전시켜서 상기 편광자로 출력하고, 상기 편광자로부터 그 내부에 입력된 제2 광을 상기 제1 광에 직교하는 편광 모드를 갖도록 45도 회전시켜서 상기 반도체 레이저로 출력하는 패러데이 회전기를 포함함을 특징으로 하는 광 아이솔레이터 구조의 광모듈.

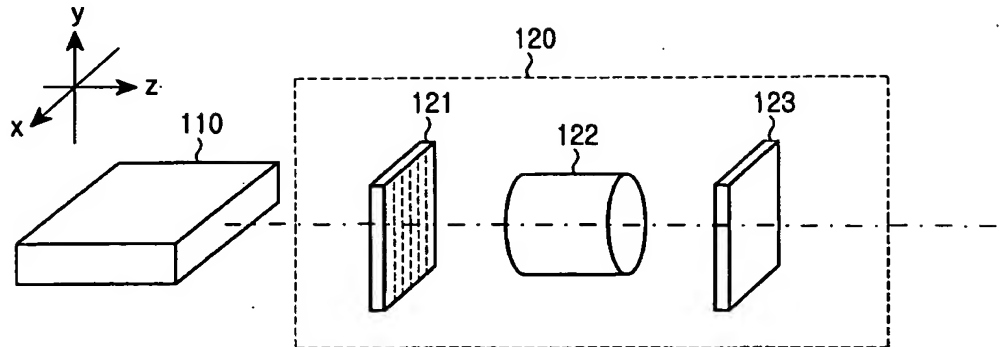
**【청구항 8】**

제 5항에 있어서,

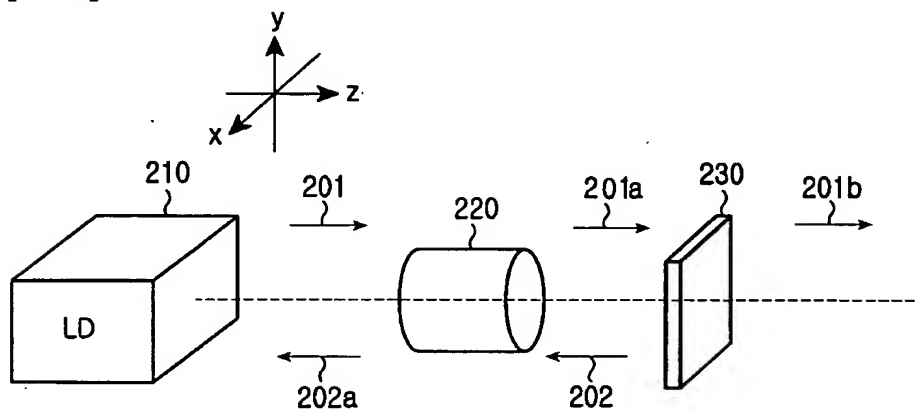
상기 패러데이 회전기로부터 상기 반도체 레이저에 입력된 상기 제2 광은 상기 제1 광에 대해서 직교하는 TE 편광 모드로 선편광된 광임을 특징으로 하는 광 아이솔레이터 구조의 광모듈.

【도면】

【도 1】



【도 2】

【도 3】  
잡음 세기(dBm)